



高電圧、大電流オペアンプ

特長

- 大出力電流：
8A(連続)
10A(ピーク値)
- 広電源電圧範囲
シングル電源：+8V ~ +60V
デュアル電源：±4V ~ ±30V
- 広出力電圧振幅
- 完全な保護：
サーマル・シャットダウン
調整可能な電流制限
- 出力ディスエーブル制御
- サーマル・シャットダウン・インジケータ
- 高スルーレート：9V/μs
- 制御リファレンス・ピン
- パッケージ：11ピン・パワーZIP

アプリケーション

- バルブ、アクチュエータ・ドライバ
- シンクロ、サーボ・ドライバ
- 電源
- 試験装置
- トランスデューサの励起
- オーディオ・パワーアンプ

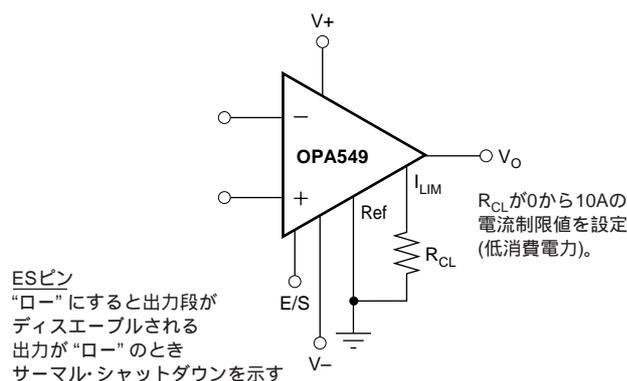
概要

OPA549は、多様な負荷のドライブに適した低コスト、高電圧/大電流のオペアンプです。レーザ・トリムされたモノリシック集積回路により、優れた低レベル信号精度と高い出力電圧および電流が得られます。シングルまたはデュアル電源で動作し、柔軟な設計が可能です。入力同相モード範囲は負の電源以下まで拡張されています。

OPA549は、過熱および電流過負荷から内部的に保護されています。また、ユーザが値を選択できる正確な電流制限機能を備えています。出力電流経路と直列の「パワー」抵抗を使用する他の設計と異なり、OPA549では負荷を間接的に検出します。このため、抵抗/ポテンショメータまたは電圧出力/電流出力DACのデジタル制御によって0Aから10Aの電流制限を設定することができます。

イネーブル/ステータス(E/S)ピンには、2つの機能があります。このピンの出力を監視することにより、OPA549がサーマル・シャットダウン・モードにあるかどうかを判定できます。また、このピンを「ロー」にすることにより、出力段をディスエーブルして実質的に負荷を切り離すことができます。

OPA549は、11ピン・パワーZIPパッケージで供給されます。銅製のタブは、ヒートシンクへの取り付けが容易で、優れた放熱性能が得られます。OPA549は、-40 から+85の拡張された工業用温度範囲の動作について、仕様が規定されています。



仕様：V_S = ±2.25V ~ ±18V

太字で書かれた制限値は、仕様温度範囲のT_A = -40 ~ +85 について適用されます。

特に記述のない限り、T_{CASE} = +25、V_S = ±30V、Ref = 0V、E/Sピンはオープンです。

パラメータ	条件	OPA549T			単位
		最小	標準	最大	
オフセット電圧 入力オフセット電圧 対温度 対電源	V _{OS} dV _{OS} /dT PSRR V _{CM} = 0V、I _O = 0 T _{CASE} = -40 ~ +85 V _S = ±4V ~ ±30V、Ref = V-		±1 ±20 25	±5 100	mV μV/ μV/V
入力バイアス電流 ⁽¹⁾ 入力バイアス電流 ⁽²⁾ 対温度 入力オフセット電流	I _B I _{OS} V _{CM} = 0V T _{CASE} = -40 ~ +85 V _{CM} = 0V		-100 ±0.5 ±5	-500 ±50	nA nA/ nA
ノイズ 入力電圧ノイズ密度 電流ノイズ密度	e _n i _n f = 1kHz f = 1kHz		70 1		nV/√Hz pA/√Hz
入力電圧範囲 同相モード電圧範囲：正 負 同相モード除去比	V _{CM} V _{CM} CMRR リニア動作 リニア動作 V _{CM} = (V-) -0.1V ~ (V+) -3V	(V+) -3 (V-) -0.1 80	(V+) -2.3 (V-) -0.2 95		V V dB
入力インピーダンス 差動 同相モード			10 ⁷ 6 10 ⁹ 4		Ω pF Ω pF
開ループ・ゲイン 開ループ電圧ゲイン	A _{OL} V _O = ±25V、R _L = 1kΩ V _O = ±25V、R _L = 4Ω	100	110 100		dB dB
周波数応答 ゲイン帯域幅積 スルーレート フルパワー帯域幅 セトリングタイム：±0.1% 全高調波歪 + ノイズ ⁽³⁾	GBW SR G = 1、50Vp-pステップ、R _L = 4Ω G = -10、50Vステップ f = 1kHz、R _L = 4Ω、G = +3、パワー = 25W		0.9 9 20 0.015	代表的性能曲線を参照	MHz V/μs μs %
出力 電圧出力、正 負 正 負 負 最大連続電流出力：dc ⁽⁴⁾ ac ⁽⁴⁾ 出力電流制限 電流制限範囲 電流制限式 電流制限許容誤差 ⁽¹⁾ 容量性負荷ドライブ(安定動作) 出力ディスエーブル リーク電流 出力キャパシタンス	I _O = 2A I _O = -2A I _O = 8A I _O = -8A R _L = 8Ω ~ V- 波形は10Aピークを超えることができない R _{CL} = 7.5kΩ (I _{LIM} = ±5A)、R _L = 4Ω	(V+) -3.2 (V-) +1.7 (V+) -4.8 (V-) +4.6 (V-) +0.3 ±8 8	(V+) -2.7 (V-) +1.4 (V+) -4.3 (V-) +3.9 (V-) +0.1 0 ~ ±10 ±200 ±500		V V V V V A Arms A A mA mA pF
出力インピーダンス/ステータス(E/S)ピン シャットダウン入力モード V _{E/S} “ハイ” (出力インピーブル) V _{E/S} “ロー” (出力ディスエーブル) I _{E/S} “ハイ” (出力インピーブル) I _{E/S} “ロー” (出力ディスエーブル) 出力ディスエーブル時間 出力インピーブル時間 サーマル・シャットダウン・ステータス出力 通常動作 サーマル・シャットダウン 接合部温度、シャットダウン シャットダウンからのリセット	E/Sピンをオープンまたは“ハイ”にする E/Sピンを“ロー”にする E/Sピンが“ハイ”を表示 E/Sピンが“ロー”を表示 20μAのソース 5μAのシンク、T _J > 160	(Ref) +2.4	-50 -55 1 3 (Ref) +3.5 (Ref) +0.2 +160 +140	(Ref) +0.8	V V μA μA μs μs V V
Ref (制御信号のリファレンス・ピン) 電圧範囲 電流 ⁽²⁾		V-	-3.5	(V+) -8	V mA
電源 仕様電圧 動作電圧範囲、(V+) - (V-) 無信号時電流 無信号時電流、シャットダウン・モード	V _S I _O I _{LIM} をRefへ接続、I _O = 0 I _{LIM} をRefへ接続	8	±30 ±26 ±6	60 ±35	V V mA mA
温度範囲 仕様温度範囲 動作温度範囲 保存温度範囲 熱抵抗、θ _{JC} 熱抵抗、θ _{JA}	ヒートシンクなし	-40 -40 -55		+85 +125 +125	/W /W

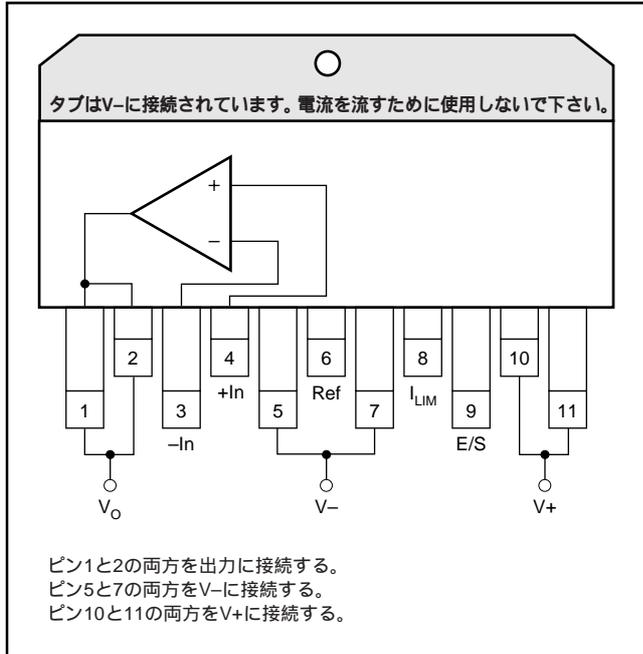
注：(1) I_T = 25 における高速テスト。(2) 通常の正電流が入力端子に流れ込みます。(3) 他のパワー・レベルについては代表的性能曲線の“全高調波歪 + ノイズ対周波数”を参照。(4) 図6“安全動作領域(SOA)”を参照。

絶対最大定格⁽¹⁾

出力電流	SOA曲線(図6)を参照
電源電圧、 $V_+ \sim V_-$	60V
入力電圧	$(V_-) - 0.5V \sim (V_+) + 0.5V$
入力シャットダウン電圧	Ref - 0.5V ~ V_+
動作温度	-40 ~ +125
保存温度	-55 ~ +125
接合部温度	150
リード温度(10秒間の半田付け)	300
ESD耐圧(人体モデル)	2000V

注:(1)定格を超えるオーバーストレスは、デバイスに永久的な損傷を与えます。絶対最大条件下に長時間置いた場合は、デバイスの信頼性が低下することがあります。

ピン配置



パッケージ情報/ご発注の手引き

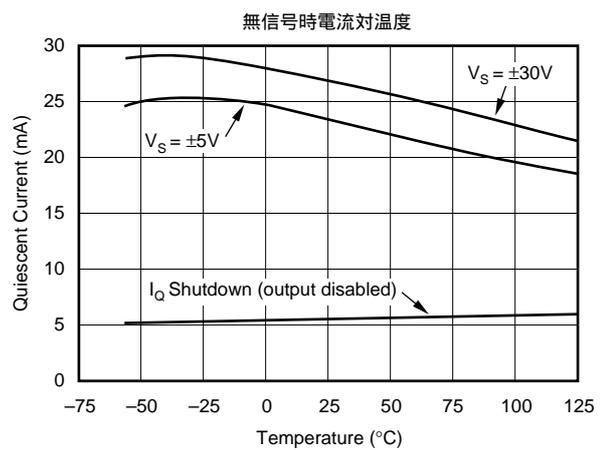
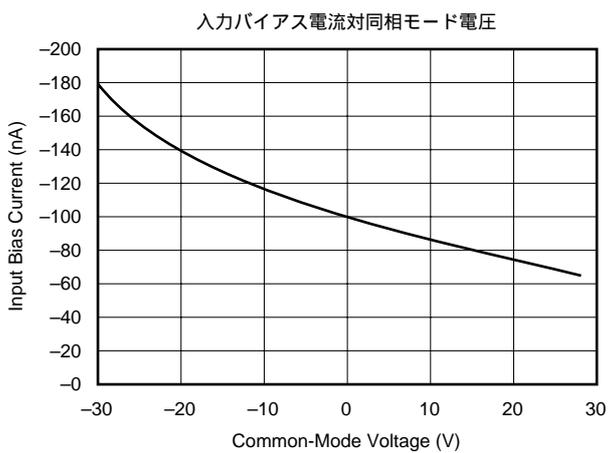
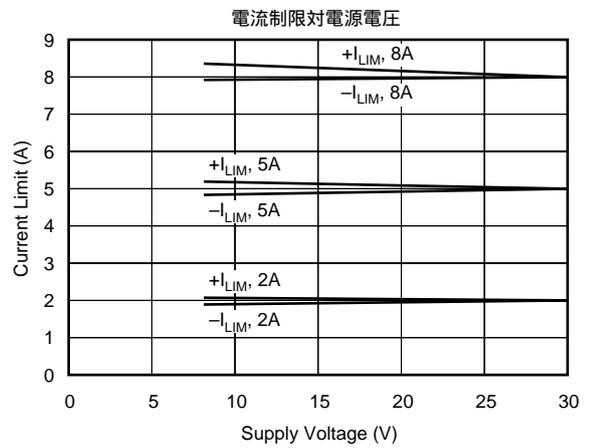
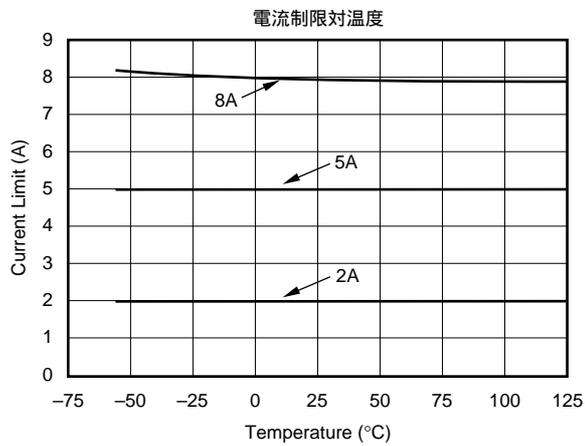
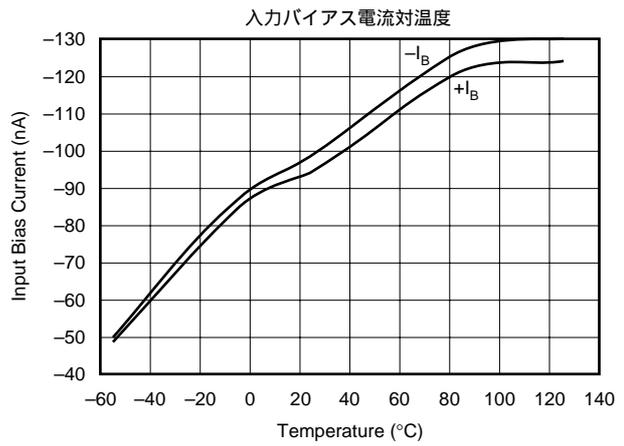
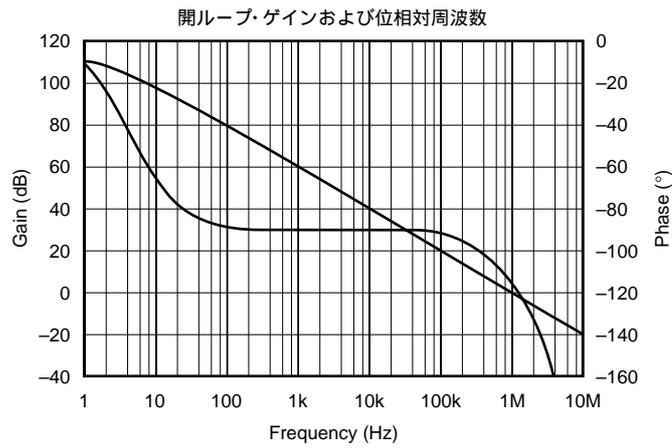
モデル	パッケージ	パッケージ図番号	温度範囲
OPA549T	11ピン・パワーZIP	242	-40 ~ +85

⚡ 静電気放電対策

静電気放電はわずかな性能の低下から完全なデバイスの故障に至るまで、様々な損傷を与えます。すべての集積回路は、適切なESD保護方法を用いて、取扱いと保存を行うようにして下さい。高精度の集積回路は、損傷に対して敏感であり、極めてわずかなパラメータの変化により、デバイスに規定された仕様に適合しなくなる場合があります。

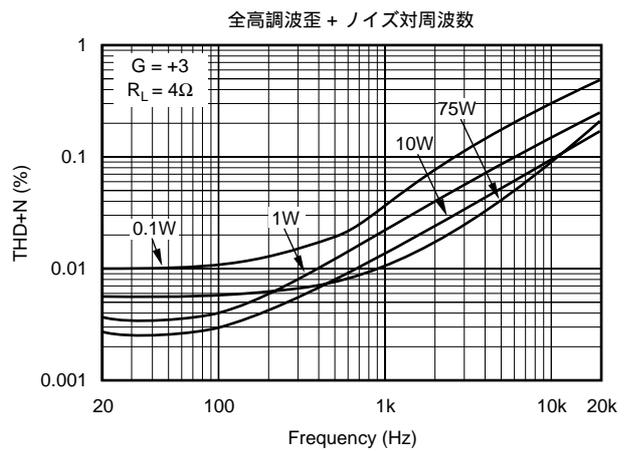
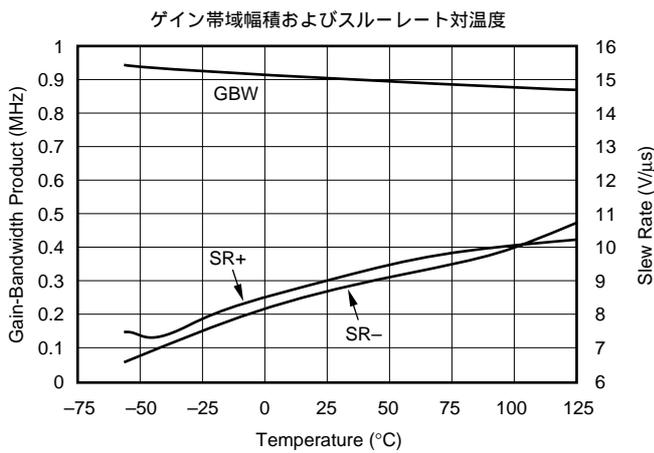
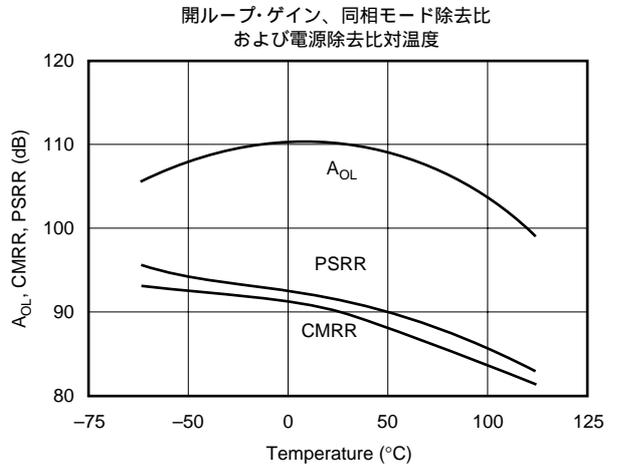
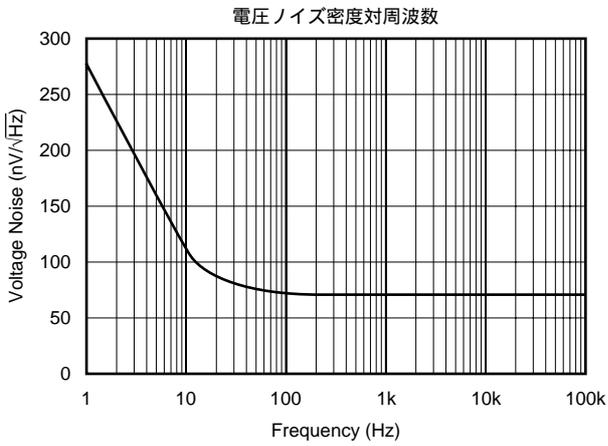
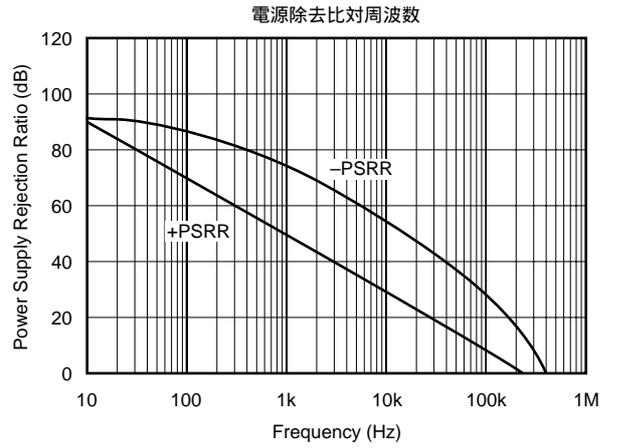
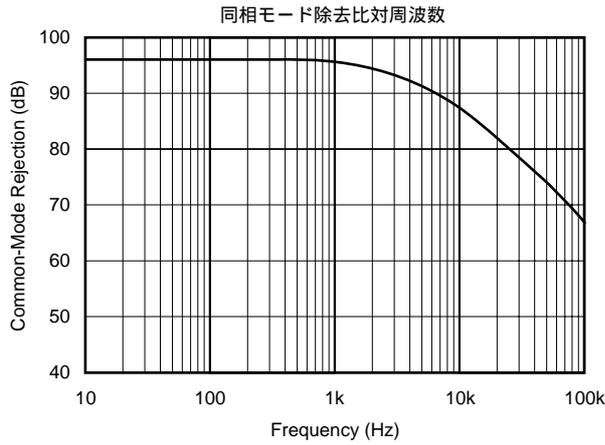
代表的性能曲線

特に記述のない限り、 $T_{CASE} = +25$ 、 $V_S = \pm 30V$ 、E/Sピンはオープンです。



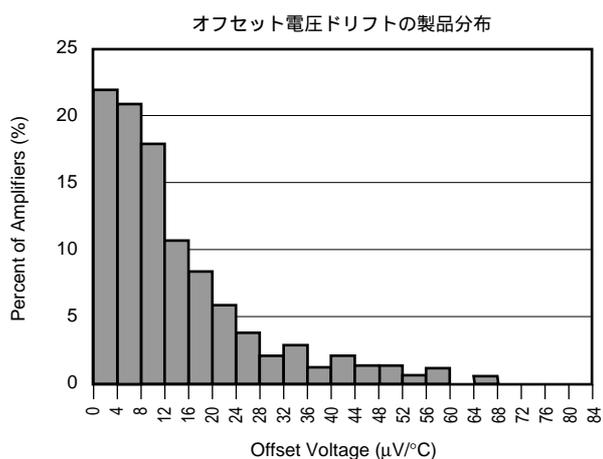
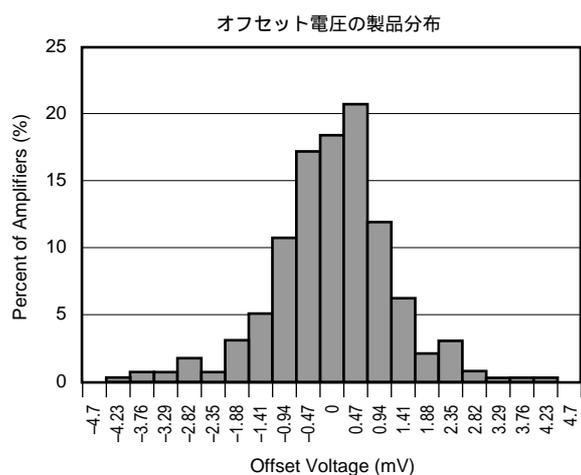
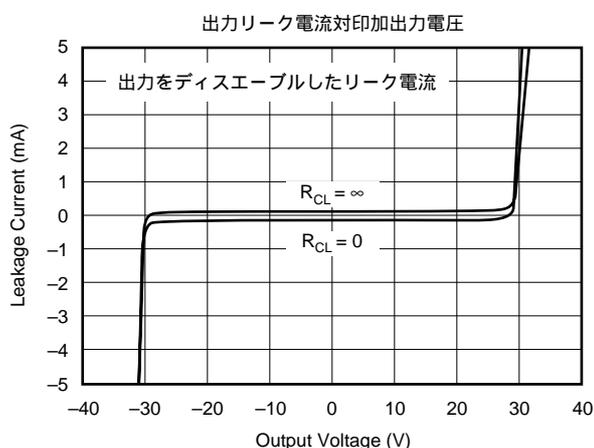
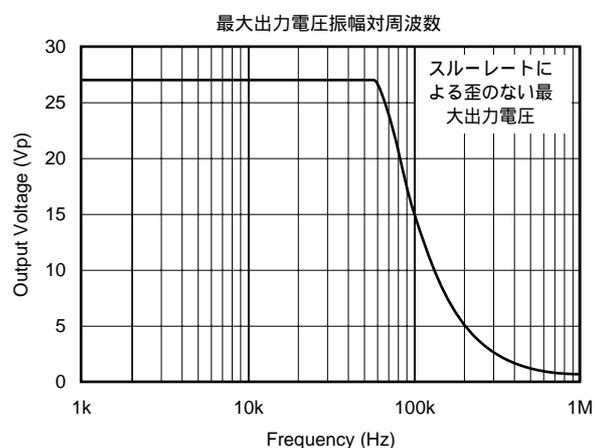
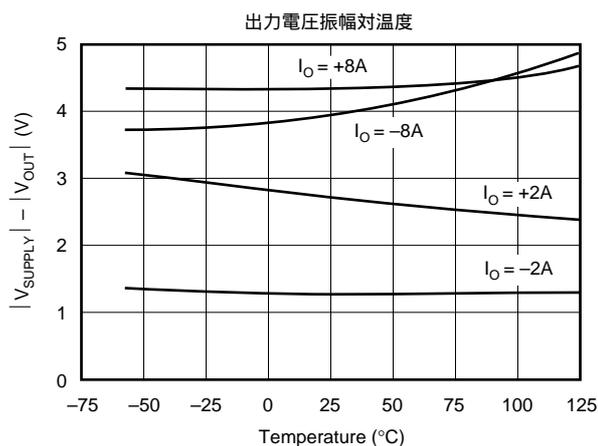
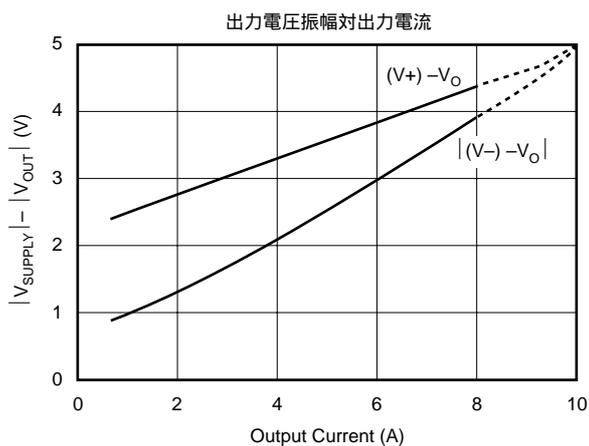
代表的性能曲線

特に記述のない限り、 $T_{CASE} = +25$ 、 $V_S = \pm 30V$ 、E/Sピンはオープンです。



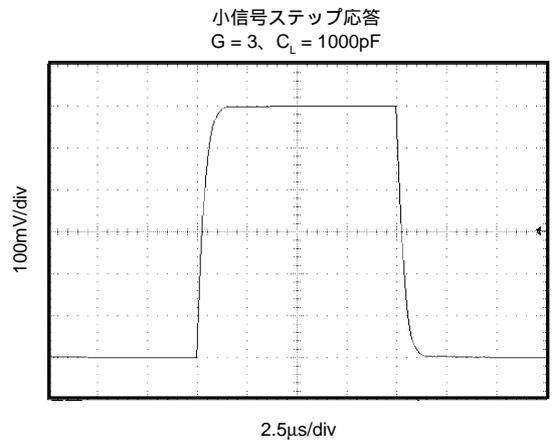
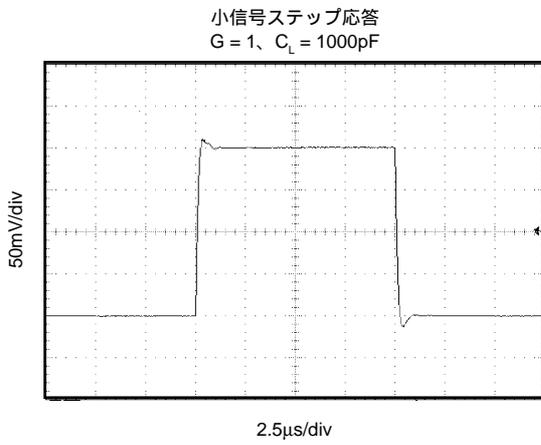
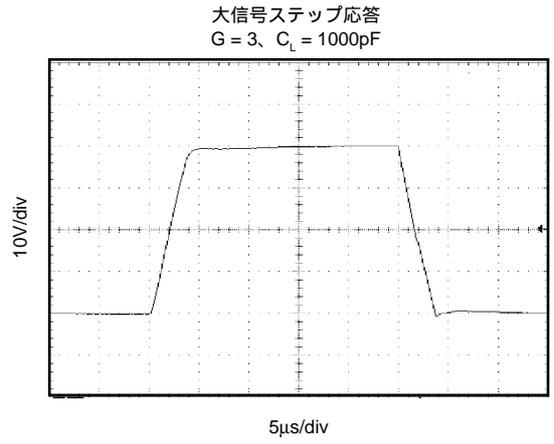
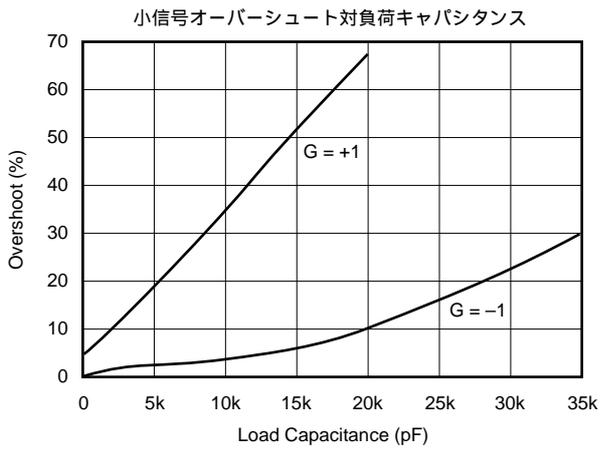
代表的性能曲線

特に記述のない限り、 $T_{CASE} = +25$ 、 $V_S = \pm 30V$ 、E/Sピンはオープンです。



代表的性能曲線

特に記述のない限り、 $T_{CASE} = +25$ 、 $V_s = \pm 30V$ 、E/Sピンはオープンです。



使用上の注意

図1に、基本的な非反転アンプとして接続したOPA549を示します。OPA549は、ほとんどすべてのオペアンプ構成に使用できます。

電源ピンは、低直列インピーダンスのコンデンサでバイパスすることが必要です。図のように並列なセラミックおよびタンタル・コンデンサを使用する方法を推奨します。電源の配線は、低直列インピーダンスであることが必要です。必ず両方の出力ピン(ピン1および2)を接続して下さい。

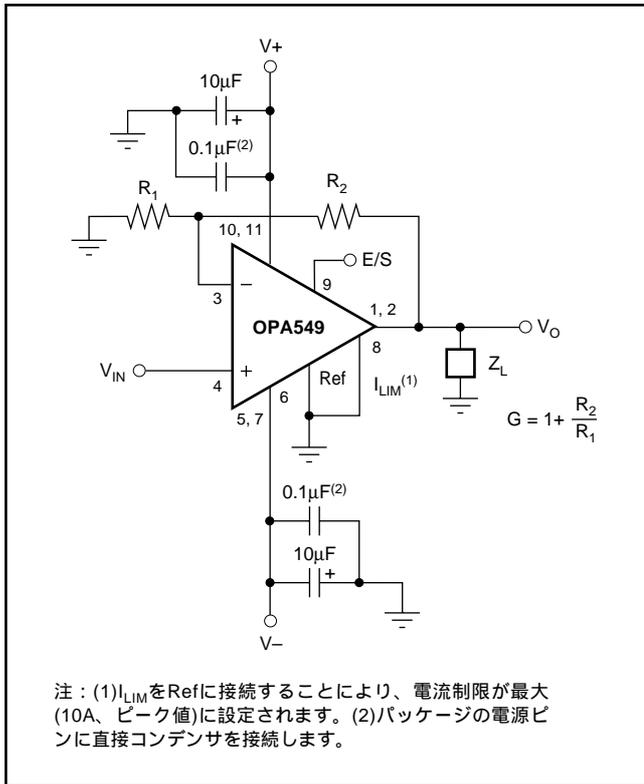


図1. 基本的な回路の接続

電源

OPA549は、シングル電源(+8Vから+60V)またはデュアル電源(±4Vから±30V)の電源電圧範囲で優れた性能を発揮します。ほとんどの動作は、全動作電圧範囲にわたり一定です。動作電圧により大きく変化するパラメータについては、代表的性能曲線にその特性を示します。一部のアプリケーションでは、正負の出力電圧振幅が等しいことが要求されません。電源電圧を等しくする必要はありません。OPA549は、電源間の電圧が8Vから60Vまで動作します。例えば、正電源を55Vに、負電源を-5Vに設定することができます。必ず両方のV-ピン(ピン5および7)を負電源に、両方のV+ピン(ピン10および11)を正電源に接続して下さい。パッケージのタブは内部でV-に接続されていますが、電流を流さないで下さい。

制御リファレンス(Ref)ピン

OPA549には、 I_{LIM} およびイネーブル/ステータス(E/S)ピンの基準となるリファレンス(Ref)ピンがあります。Refは、ユーザがアクセスできるリファレンス・ポイントで、V-、グランド、またはユーザの任意のリファレンスに設定できます。Refは、負電源以下または(V+)-8V以上に設定できません。最小の V_S を使用する場合、RefはV-に設定する必要があります。

調整可能な電流制限

OPA549には、ユーザが値を選択できる正確な電流制限機能があり、 I_{LIM} ピンの入力を制御することによって0から10Aに設定できます。出力電流経路と直列のパワー抵抗を使用する他の設計とは異なり、OPA549では負荷を間接的に検出します。このため、0から633µAの制御信号で電流制限を設定できます。これに対して、他の設計では最大出力電流(この場合は10A)の処理に制限抵抗が必要です。

OPA549の設計では最大10Aの出力電流が許容されますが、デバイスをそのレベルで連続的に動作させることは推奨されません。定格の最大連続電流は、8Aです。OPA549を8A以上の出力電流で連続的に動作させると、長期的な信頼性が低下します。

OPA549を1A以下の電流制限で動作させると、電流制限の精度が低下します。低出力電流が必要なアプリケーションには、OPA547またはOPA548が適しています。

抵抗制御の電流制限

図2aに、電流制限の設定に使用する内部回路の簡略化した回路図を示します。 I_{LIM} ピンをオープンのままにすると、出力電流がゼロに設定されます。 I_{LIM} を直接Refへ接続すると、出力電流制限が最大(標準で10A)に設定されます。

OPA549の電流制限を調整する最も簡単な方法では、 I_{LIM} ピンおよびRefの間に式1による抵抗またはポテンショメータを使用します。

$$R_{CL} = \frac{75kV}{I_{LIM}} - 7.5k\Omega \quad (1)$$

一般に使用される値を図2に示します。

デジタル制御の電流制限

電流(I_{SET})または電圧(V_{SET})を設定することにより、低レベルの制御信号(0から633µA)で電流制限をデジタル制御することもできます。出力電流 I_{LIM} は、式2のように I_{SET} を変化させることにより調整できます。

$$I_{SET} = I_{LIM} / 15800 \quad (2)$$

図2bは、この機能を実現する回路構成を示します。

出力電流 I_{LIM} は、式3のように V_{SET} を変化させることにより調整できます。

$$V_{SET} = (Ref) + 4.75V - (7500\Omega)(I_{LIM}) / 15800 \quad (3)$$

図11に、この機能を実現する回路構成を示します。

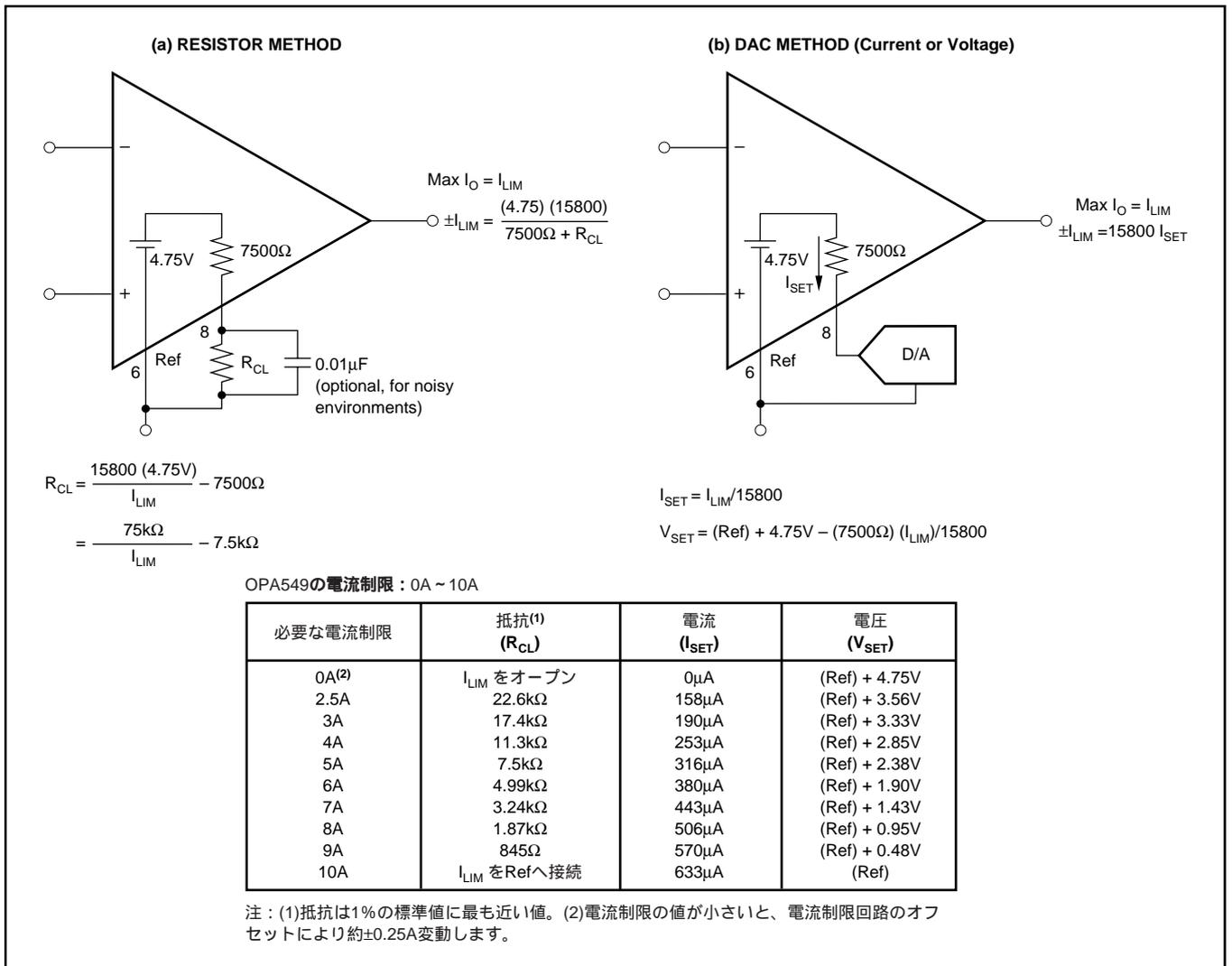


図2. 調整可能な電流制限

イネーブル/ステータス(E/S)ピン

イネーブル/ステータス・ピンには、1)ピンを「ロー」にして出力をディスエーブルする、2)ピンの電圧レベルを監視してサーマル・シャットダウンを検出する、という2つのユニークな機能があります。1つのアプリケーションで、一方または両方の機能を使用できます。通常動作(出力イネーブル)の場合、E/Sピンはオープンのままにすることも、「ハイ」(Refより2.4V以上)にすることもできます。ノイズが多いアプリケーションにおいては、E/SピンとC_{REF}との間に小さな値のコンデンサを接続する必要があります。

出力ディスエーブル

出力をディスエーブルするには、E/Sピンをロジック「ロー」(Ref + 0.8V以下)にします。通常、出力は1μs以内にシャットダウンされます。出力をイネーブル状態に戻すには、E/Sピンを切り離す(オープン)か、Ref + 2.4V以上にします。E/Sピンを「ハイ」(出力イネーブル)にすると、内部のサーマル・シャットダウンは有効ですが、ユーザがサーマル・シャットダウン・ステータスを監視できないことに注意して下さい。この機能を実現する例については図3を参照して下さい。

この機能は、アイドル時の電力を低減するだけでなく(無信号時電流は約6mAまで低下します)、マルチチャンネル・アプリケー

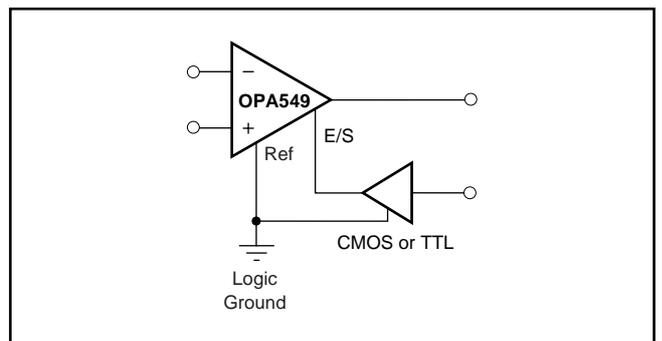


図3. 出力ディスエーブル

ションの切り換えも可能にします。図12に、2個のOPA549を切り換えるアンプ構成を示します。E/Sピンの電圧によって、2個のアンプのオン/オフの状態を制御します。この場合、ディスエーブルされたデバイスは750pFの負荷として作用します。3V/μs以上の高速なスルーレートでは、ディスエーブルされたデバイスのリーク電流が急速に増加し、負荷が大きくなります。高温(125℃)ではスルーレートのスレシールドが約2V/μsまで下がります。切り換えアプリケーションでは、スルーレートが過大にならないように入力信号を制限する必要があります。

サーマル・シャットダウン・ステータス

OPA549には、損傷からアンプを保護するサーマル・シャットダウン機能があります。接合部温度が約160 に達すると、過熱保護回路の働きにより出力がディスエーブルされ、デバイスの温度を下げます。接合部温度が約140 にまで下がると、出力回路は自動的に再びオンになります。過熱保護回路は、負荷または信号の条件に応じてオンまたはオフを繰り返します。E/Sピンを監視することにより、シャットダウンが発生したかどうか判定することができます。通常動作時のE/Sピンの電圧は、 $Ref + 3.5V$ (標準値)です。シャットダウンが発生すると、この電圧が $Ref + 約200mV$ まで低下します。この機能を実現する例については図4を参照して下さい。

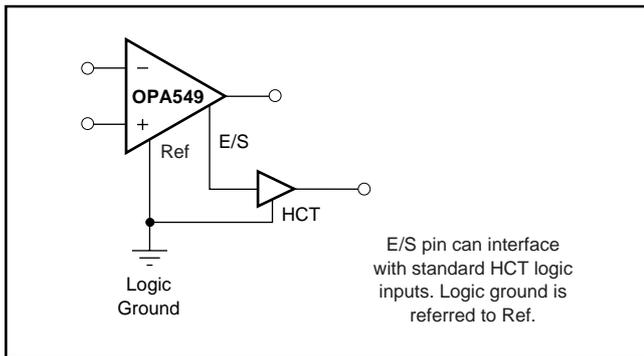


図4. サーマル・シャットダウン・ステータス

外部の論理回路またはLEDを使用して、出力のサーマル・シャットダウンを表示することもできます(図10参照)。

出力ディスエーブルとサーマル・シャットダウン・ステータス

前にも述べたように、OPA549の出力は、ディスエーブルが可能であり、またディスエーブル・ステータスの監視を同時に実行することができます。図5に、E/Sピンのインターフェースの例を示します。

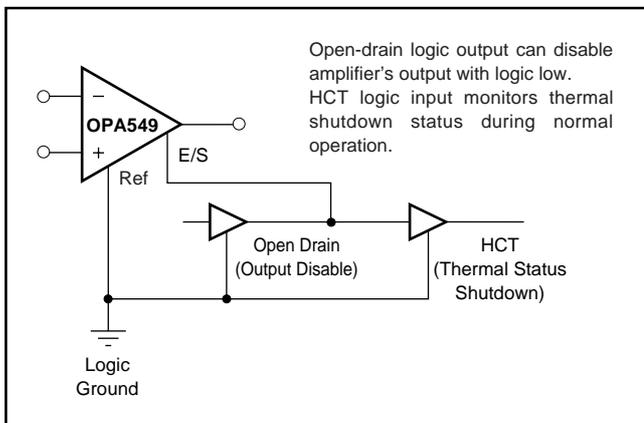


図5. 出力ディスエーブルおよびサーマル・シャットダウン・ステータス

安全動作領域

出力トランジスタにかかるストレスは、出力電流および電圧が流れる出力トランジスタ両端の出力電圧($V_s - V_o$)によって決まります。出力トランジスタが消費する電力は、出力電流および電圧が流れるトランジスタ両端の電圧($V_s - V_o$)の積に等しくなります。安全動作領域(SOA曲線、図6)は、電圧および電流の許容範囲を示しています。

安全出力電流は、 $V_s - V_o$ が増加するにつれて減少します。出力の短絡は、SOAにとって非常に厳しい条件です。グランドへ短絡すると、トランジスタの両端にフル電源電圧(V_+ または V_-)がかかります。ケース温度が上昇すると、OPA549のサーマル・シャットダウン回路が起動することなく許容される安全な出力電流が減少します。SOAのさらに詳しい情報については、アプリケーションノートANJ-1031を参照して下さい。

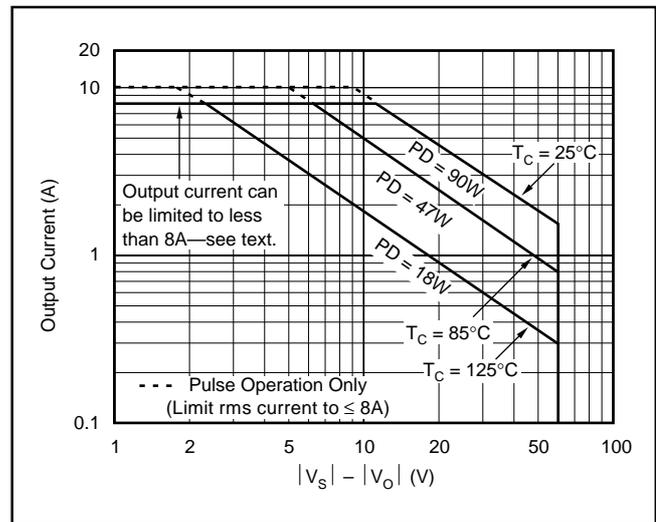


図6. 安全動作領域(SOA)

消費電力

消費電力は、電源、信号および負荷の条件に依存します。dc信号の場合、消費電力は出力電流および電圧が流れる出力トランジスタ両端の電圧の積に等しくなります。消費電力は、できるだけ低い電源電圧を使用して必要な出力電圧振幅を確保することによって最小限に抑えることができます。

抵抗性負荷の場合、dc出力電圧が電源電圧の1/2のときに消費電力が最大になります。ac信号の消費電力は、これより小さくなります。信号および負荷の条件が特殊な場合の消費電力の計算および測定方法については、アプリケーションノートANJ-1031を参照して下さい。

過熱保護

OPA549で消費される電力は、接合部の温度を上昇させます。内部のサーマル・シャットダウン回路は、ダイ温度が約160 に達すると出力をシャットダウンし、ダイが140 まで冷えるときリセットされます。過熱保護回路は、負荷または信号の条件に応じてオンまたはオフを繰り返します。これにより、アンプの過熱が制限されますが、負荷に対しては悪影響を及ぼすことがあります。

通常動作時に過熱保護回路が起動する場合は、消費電力が過大であるかヒートシンクが十分でないことを示しています。動作の信頼性を確保するには、接合部温度を125（最大）までに制限することが必要です。全体的な設計（ヒートシンクを含む）における安全率を見積もるには、過熱保護回路が起動するまで周囲温度を上昇させます。負荷および信号のワーストケースの条件を使用します。良好な信頼性を得るためには、アプリケーションで予想される最大周囲条件より35℃高温で過熱保護回路がトリガされるようにします。これにより、予想される最大周囲条件における接合部温度が125℃になります。

OPA549の内部保護回路は、過負荷状態からの保護を目的として設計されています。適正なヒートシンクに代わるものではありません。OPA549を連続的にサーマルシャットダウンさせると、信頼性が低下します。

アンプの実装とヒートシンク

ほとんどのアプリケーションでは、最大接合部温度(125℃)を超えないようにするためにヒートシンクが必要です。接合部温度は、信頼性を保つためにできるだけ低く抑えなければなりません。接合部の温度は以下の式によって求められます。

$$T_J = T_A + P_D \theta_{JA} \quad (4)$$

ここで、 $\theta_{JA} = \theta_{JC} + \theta_{CH} + \theta_{HA}$ (5)

- T_J = 接合部温度(℃)
- T_A = 周囲気温(℃)
- P_D = 消費電力(W)
- θ_{JC} = 接合部、ケース間熱抵抗(℃/W)
- θ_{CH} = ケース、ヒートシンク間熱抵抗(℃/W)
- θ_{HA} = ヒートシンク、周囲間熱抵抗(℃/W)
- θ_{JA} = 接合部、周囲気温間熱抵抗(℃/W)

図7に、ヒートシンクを使用した場合とそうでない場合の最大消費電力対周囲温度を示します。ヒートシンクを使用すると、図からも分かるように最大消費電力が飛躍的に増大します。

必要なヒートシンクを選択するときに難しいのは、OPA549で消費される電力の決定です。dc出力の場合、消費電力は単純に負荷電流とトランジスタの両端の電圧の積になります($P_D = I_L(V_S - V_O)$)。他の負荷はもう少し複雑になります。消費電力の計算についての詳細は、アプリケーションノートANJ-1031を参照して下さい。使用するアプリケーションの消費電力が分かれば、適切なヒートシンクを選択することができます。

ヒートシンク選択の例

11ピン・パワーZIPパッケージは10Wの電力を消費します。予想される最大周囲気温は40℃です。適切なヒートシンクを選択し、接合部温度を125℃以下に保って下さい(150℃ - 25℃の安全余裕)。式(4)と(5)を総合すると、以下のようになります。

$$T_J = T_A + P_D (\theta_{JC} + \theta_{CH} + \theta_{HA}) \quad (6)$$

T_J 、 T_A 、 P_D の値はすでに決まっています。 θ_{JC} の値は仕様の表に示されています(1.4℃/W(dc))。 θ_{CH} の値は使用するヒートシンクのサイズ、面積、素材によって異なるので、製造者から入手します。デバイスのパッケージ・タイプ、取り付けネジのトル

ク、絶縁体を使用している場合はその材質、熱接合のためのコンパウンドの有無なども θ_{CH} の値に影響を与えます。実装した11ピン・パワーZIPパッケージの標準的な θ_{CH} は0.5℃/Wです。 θ_{HA} は下記のようにして求めます。

$$\theta_{HA} = [(T_J - T_A)/P_D] - \theta_{JC} - \theta_{CH}$$

$$\theta_{HA} = [(125 - 40)/10W] - 1.4℃/W - 0.5℃/W$$

$$\theta_{HA} = 6.6℃/W$$

接合部温度を125℃以下に保つためには、使用するヒートシンクの θ_{HA} の値は6.6℃/W以下でなければなりません。ヒートシンクの温度は、周囲気温+66℃以上上昇してはなりません(6.6℃/W × 10W)。例えば、10WのThermalloyモデルナンバー6396Bではヒートシンクの温度が56℃まで上昇し($\theta_{HA} = 56℃/10W = 5.6℃/W$)、66℃以下というこの例の条件に適合します。また、Thermalloyモデルナンバー6399Bではヒートシンクの温度が33℃まで上昇し($\theta_{HA} = 33℃/10W = 3.3℃/W$)、やはり66℃以下というこの例の条件に適合します。図7にThermalloy6396Bおよび6399Bヒートシンクを使用した11ピン・パワーZIPパッケージの消費電力対周囲気温を示します。

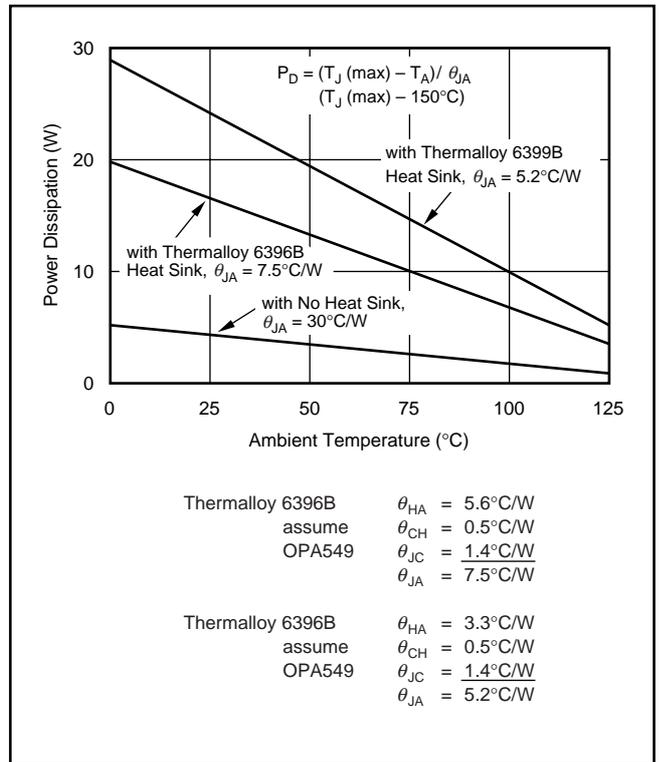


図7. 最大消費電力対周囲気温

次に検討するのは、自然冷却対強制冷却のエアフローです。ファンによる強制冷却で冷却すると、 $\theta_{CA}(\theta_{CH} + \theta_{HA})$ を大幅に下げることができます。ヒートシンクの製造者は両方の場合の熱データを提供しています。一般に、ヒートシンクの性能は、実際のアプリケーションでは達成が難しい理想条件下で規定されています。ヒートシンクの条件と詳細は、アプリケーションノートANJ-1056を参照して下さい。

前述のとおり、ヒートシンクを決定した後は、適切な過熱保護を確認するために、負荷および信号のワーストケースの条件を使用して全体的な設計をテストして下さい。通常動作時に過熱保護回路が起動する場合は、ヒートシンクが十分でない可能性があります。

11ピン・パワー-ZIPパッケージのタブは、V₋電源に電氣的に接続されており、マイカ(または他のフィルム)のような絶縁体で実装面から絶縁した方がよい場合があります。最も低い熱抵抗を得るためには、チップとヒートシンクの間を絶縁するよりも、ヒートシンク全体とOPA549をすべて実装面から絶縁するのが最もよい方法です。

出力段の補償

パワー・オペアンプのアプリケーションでは、複雑な負荷インピーダンスによって出力段が不安定になることがあります。通常動作で出力補償回路が必要になることはほとんどありませんが、負荷に問題がある場合やOPA549を電流制限までドライブする場合はR/C回路が必要になります。一般に優れた安定性が得られる出力のR/C補償(スナバ)回路を図8に示します。

スナバ回路は大きな容量性負荷(>1000pF)または誘導性負荷(モータ、長いケーブルによってアンプから離れて設置された負荷等)をドライブする時の安定性を高めます。通常、0.01μFから0.1μFのコンデンサと直列の3Ωから10Ωの抵抗で十分です。負荷によっては回路の値をいくらか変更する必要があります。

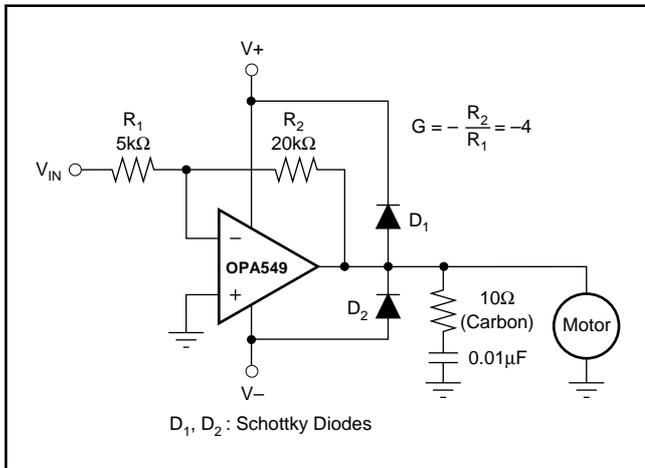


図8. モーター・ドライブ回路

出力保護

リアクティブなEMFを発生する負荷の場合、アンプに負荷電流が戻り、出力電圧が電源電圧を超えることがあります。このような損害をもたらす状況は、出力ピンおよび電源の間にクランプ・ダイオードを使用することによって避けることができます(図8参照)。連続定格が8A以上のショットキ整流ダイオードを推奨します。

電圧源アプリケーション

OPA549を使用して3本の外部抵抗だけで正確な電圧源を構成する方法を図9に示します。最初に、必要な出力電流に応じて電流制限抵抗R_{CL}を選択します。この結果、温度変化に対して安定な定電圧がI_{LIM}ピンに発生します。この電圧(V_{CL})をオペアンプの非反転入力に接続し、リファレンス電圧として使用します。これにより、外部リファレンスは不要になります。帰還抵抗は、必要な出力電圧レベルに合ったV_{CL}が得られるように選択します。

プログラマブル電源

プログラマブル・ソース/シンク電源は、OPA549を使用して容易に構成することができます。出力電圧および出力電流の両方をユーザが制御します。出力電圧および電流の調整にポテンショメータを使用する回路を図10に示します。D/Aコンバータを使用する回路を図11に示します。論理ゲートを介してE/Sピンに接続されているLEDは、OPA549がサーマル・シャットダウン・モードにあるかどうかを示します。

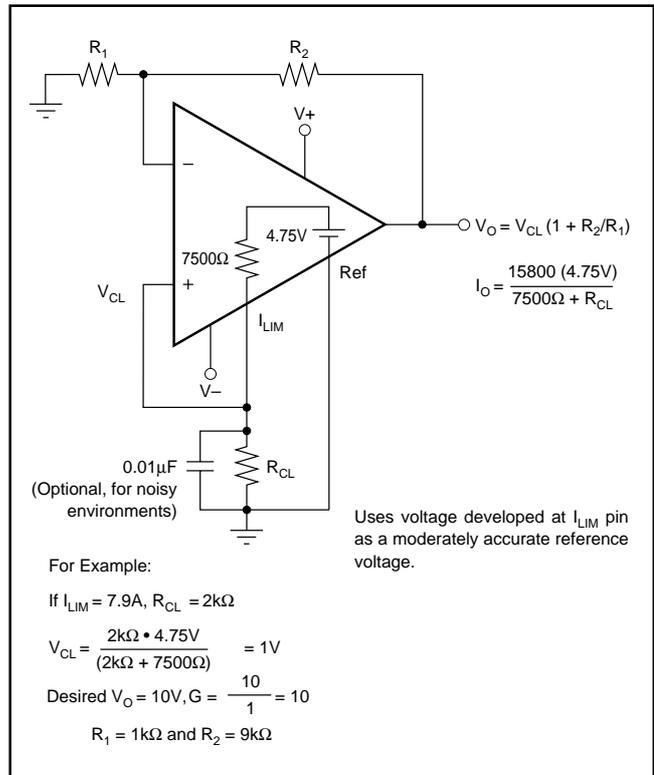


図9. 電圧源

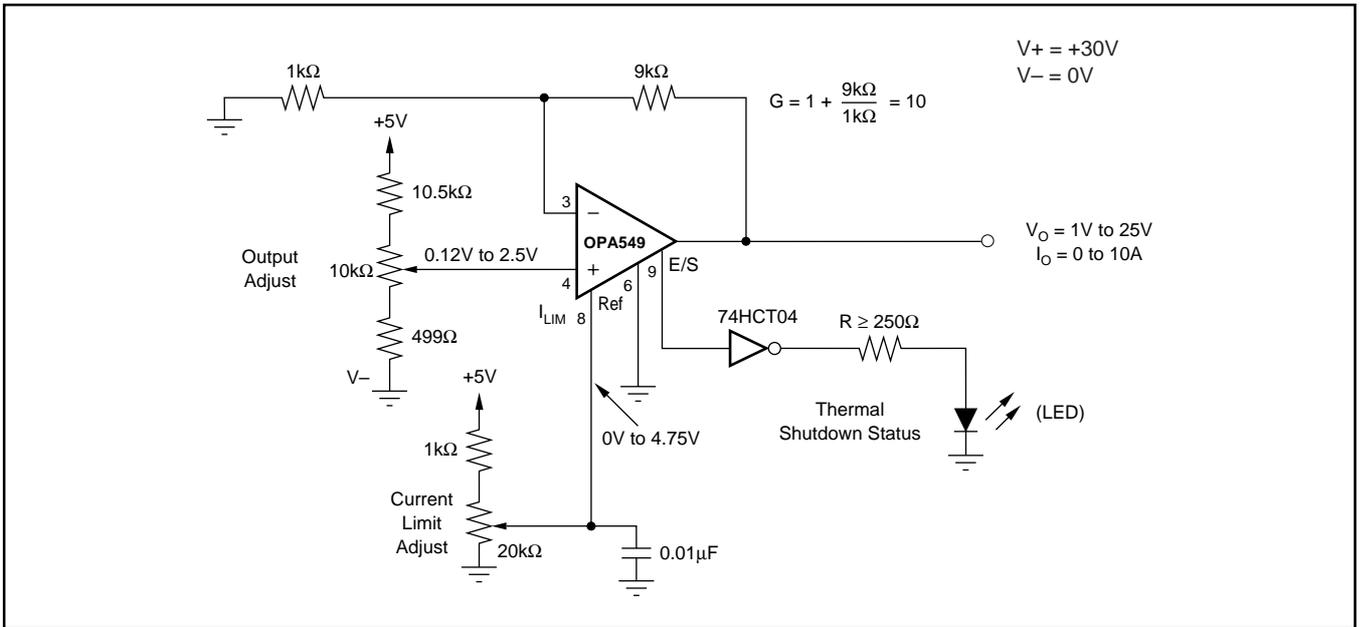


図10. 抵抗制御のプログラマブル電源

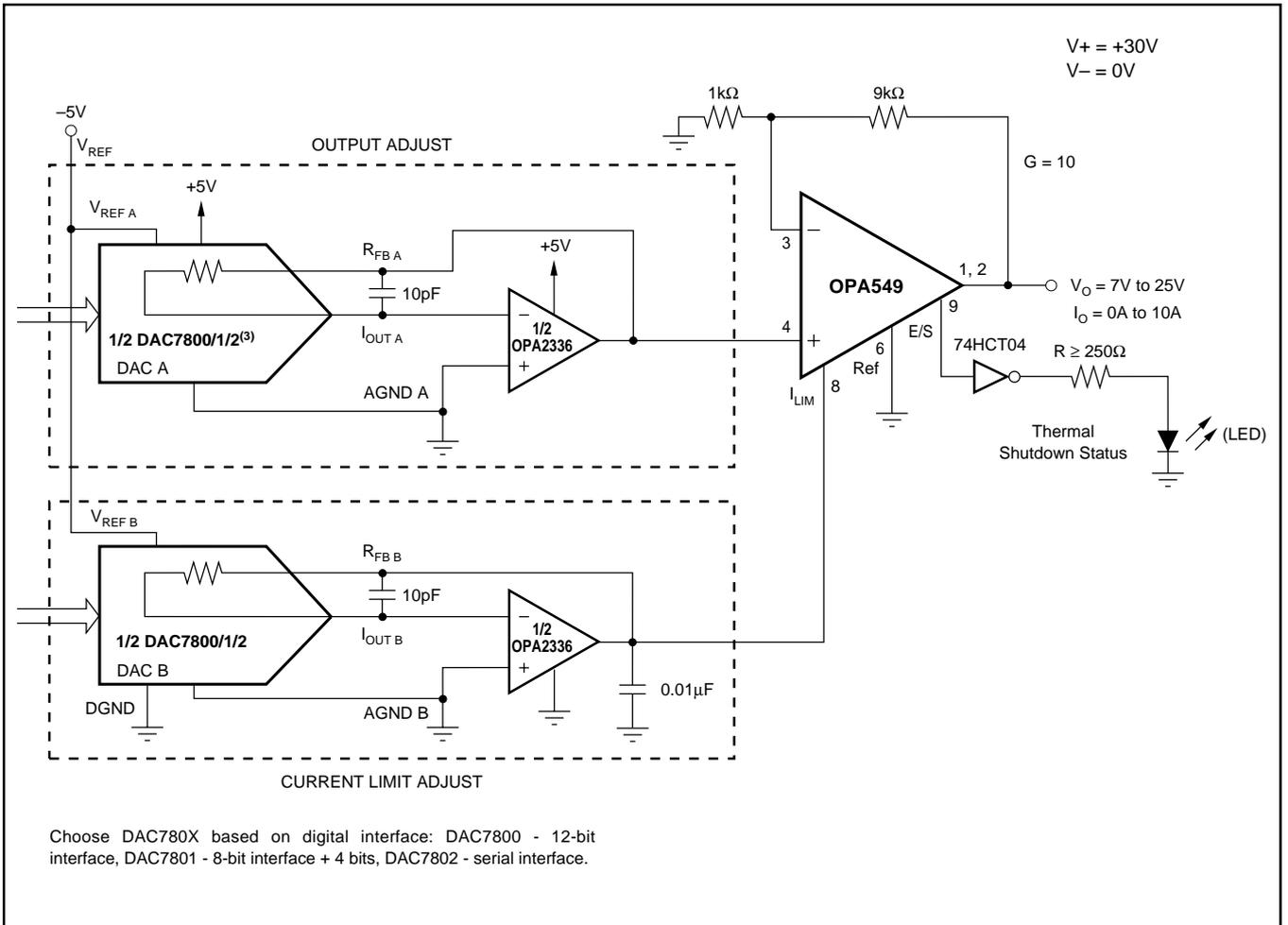


図11. デジタル制御のプログラマブル電源

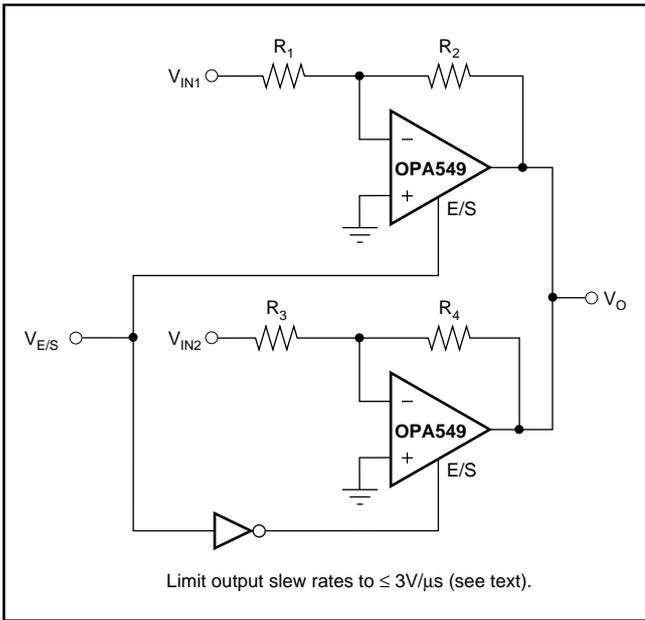


図12. スワップ・アンプ

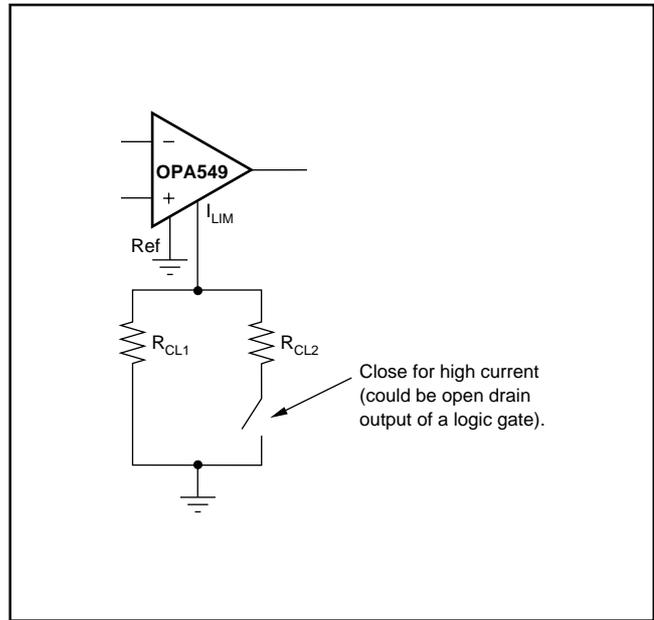


図13. 複数の電流制限値

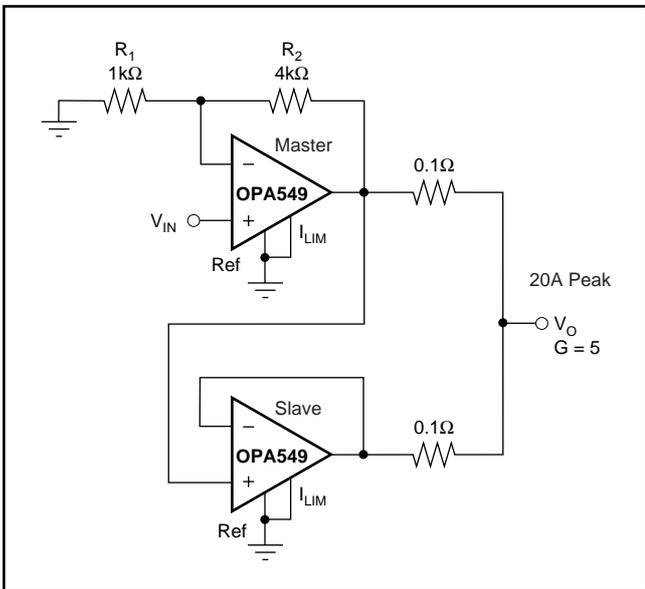
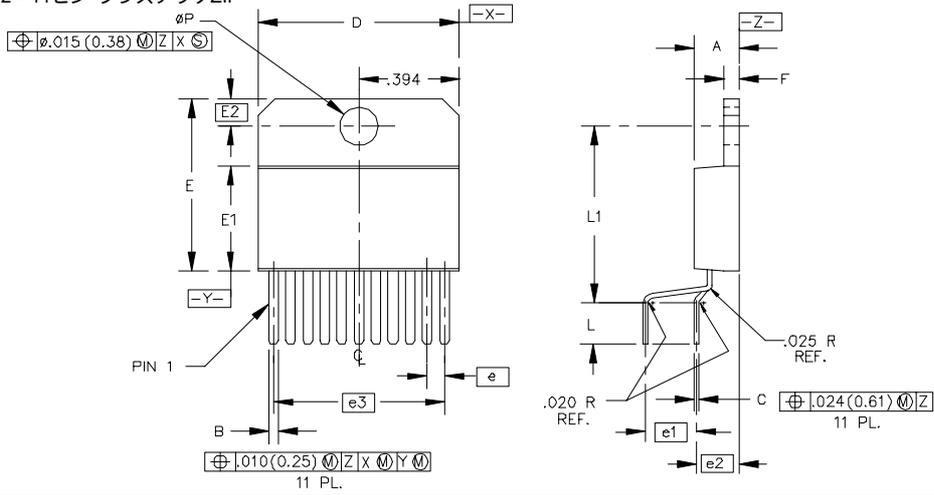


図14. 出力電流を増加するためのパラレル出力

外観

パッケージ番号242 - 11ピン・プラスチックZIP



DIM	INCHES		MILLIMETERS		N	DIM	INCHES		MILLIMETERS		N
	MIN.	MAX.	MIN.	MAX.			MIN.	MAX.	MIN.	MAX.	
A	.172	.182	4.37	4.62		N	11	11			3
B	.035	.041	0.89	1.04		P	.148	.152	3.76	3.86	
C	.014	.024	0.36	0.61							
D	.778	.798	19.76	20.27							
E	.671	.694	17.04	17.63							
E1	.405	.426	10.29	10.82							
E2	.110	BASIC	.279	BASIC							
e	.067	BASIC	1.70	BASIC							
e1	.200	BASIC	5.08	BASIC							
e2	.169	BASIC	4.29	BASIC							
e3	.670	BASIC	17.02	BASIC							
F	.057	.063	1.45	1.60							
L	.150	.176	3.81	4.47							
L1	.690	.710	17.53	18.03							

NOTES:
 1. DIMENSIONING AND TOLERANCING PER ANSI Y14.5M-1982.
 2. CONTROLLING DIMENSION: INCH.
 3. N IS THE NUMBER OF TERMINALS.

PACKAGE NUMBER: ZZ242 | REV.: D
 JEDEC NUMBER: MO-48-AA